

529,385

PGC GT/PTC 28 MAR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

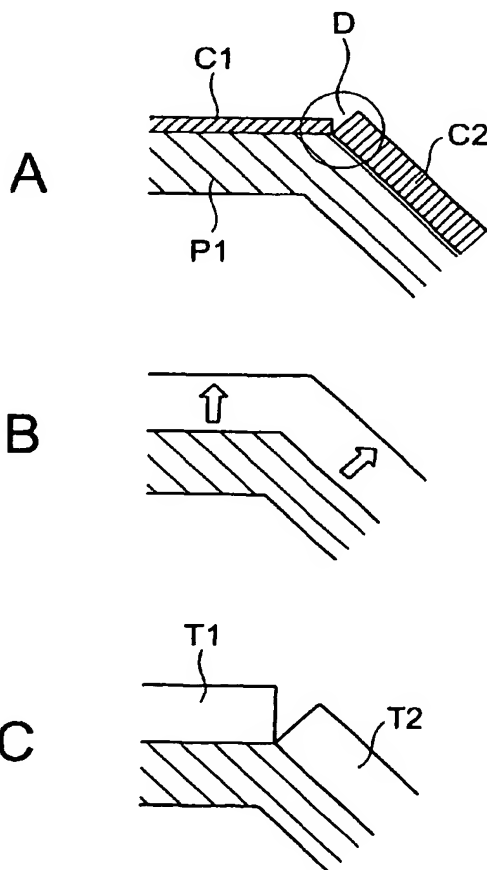
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/031857 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G03F 1/08, H01L 21/027, G03F 7/20, G06F 17/50 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 和久 (OGAWA, Kazuhisa) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012493 (74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATO, Takahisa); 〒111-0052 東京都台東区柳橋2丁目4番2号 宮木ビル4階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003) (81) 指定国 (国内): CN, DE, KR, US.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-290372 2002 年 10 月 2 日 (02.10.2002) JP 添付公開書類: 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR CORRECTING MASK PATTERN

(54) 発明の名称: マスクパターン補正方法



(57) Abstract: A method for correcting a mask pattern in which a micro level difference occurring after line width correction of the pattern can be eliminated easily. The method for correcting a mask pattern comprises a step for determining the difference between the oversized figure of a pattern including corners and a temporary region formed by shifting a pattern edge, a step for extracting an edge (an edge for specifying a region), in the difference, not touching a figure subjected to a line width correction, a step for forming a rectangle having the edge for specifying a region as one side, and a step for removing the rectangle from the difference to obtain a pattern for filling the micro level difference.

(57) 要約: パターンの線幅補正後に生じる微小段差を、簡単に解消できるマスクパターン補正方法を提供する。コーナーを含むパターンをオーバーサイズした図形と、パターンエッジをシフトさせて形成された仮領域との差分を求める工程と、差分のうち、線幅補正した図形と接しないエッジ (領域指定用エッジ) を抽出する工程と、領域指定用エッジを 1 辺とする矩形を形成する工程と、差分から矩形を削除し、微小段差を埋め込むパターンを得る工程とを有するマスクパターンの補正方法とする。

WO 2004/031857 A1

明細書

マスクパターン補正方法

技術分野

本発明は、リソグラフィに用いられるマスクのパターンを補正する方法に関する。

背景技術

半導体デバイスにおける微細化の要求は近年ますます厳しくなっており、デザインルールはフォトリソグラフィの露光波長の $1/2$ 以下に達している。デバイスのさらなる微細化に対応できるリソグラフィ技術として、電子ビームリソグラフィ技術が注目されている。

パターンの微細化に伴い、マスク上のパターンと実際に転写されるパターンが異なるという問題（近接効果）が発生する。このような近接効果の影響を低減するため、マスクパターンに近接効果補正が施される。近接効果補正の一つとして、線幅補正処理がある。

線幅補正処理は各配線の線幅を、その配線の線幅とその配線と隣接配線との距離に応じて、事前に規定されたシフト量だけ増減させるマスクパターンデータ処理であり、広く使われている。具体的には、上記の線幅と距離の二つの条件に適合するパターンエッジ（以下、エッジとも表す。）を抽出し、そのエッジをエッジに対して垂直方向に規定量だけシフトさせる図形操作を行う。線幅補正処理の前後のエッジは、互いに平行となる。

しかしながら、上記のように線幅と配線間距離とに基づいて線幅補正を行うと、補正量と同程度の段差をもった凹部や凸部が形成される。例えば、図1に示すように、パターンIの 90° コーナーを介して隣接する辺で補正量 a 、 b が互い

に異なる場合には、コーナー（丸で囲んだ部分）に凹部Dが生成する。

コーナーの角度が 90° 以外の場合も、線幅補正によってコーナー部に凹部または凸部が生成する。例えば、図2に示すように、パターンIIの 135° コーナーでは、補正パターンC1、C2の間（丸で囲んだ部分）に 45° の角をもつ凹部Dが生成する。

また、例えば、図3に示すように、パターンIIIの 225° コーナーでは、補正パターンC1、C2の間（丸で囲んだ部分）に 45° の角をもつ凹部Dが生成する。

図4に示すように、パターンIVの 135° コーナーを介して隣接する辺の一方に補正パターンCを加えた場合には、コーナー（丸で囲んだ部分）に凸部Pが生成する。

一方、隣接する配線が平行でない場合には、図5Aに示すように、配線間距離は連続的に変化する。補正量は最小グリッドの倍数により離散的に定義されるため、補正パターンの補正量が連続的に変化する場合であっても、実際にマスクに形成するパターンでは、図5Bに示すように、矩形パターンを組み合わせた階段状の補正パターンが作成される。すなわち、線幅と配線間距離が所定の範囲内にある部分に対して、一律の補正量が適用される。

以上のように、線幅補正処理を行うと、パターンのコーナーで凹部や凸部が生成したり、斜め方向に延びるパターンで階段状の補正パターンが生成したりする。このような凹部または凸部や階段状パターンが存在すると、マスクデータの図形数が多くなり、マスクにパターンを描画するためのデータ転送時間や描画時間が長くなる。

また、線幅補正により生成する微細な凹部、凸部または階段状パターンが、マスクの欠陥検査において、擬似的に欠陥として認識される問題もある。このような擬似欠陥により、欠陥検出の所要時間が長くなったり、欠陥検査が停止したりすることがある。

凹部や凸部などの微小な段差を解消する方法として、パターンに最大補正量を超える一定量の拡大（オーバーサイズ）を行って、段差を埋め込んでから、パターンに縮小（アンダーサイズ）を行う方法や、逆に、アンダーサイズを行ってからオーバーサイズを行う方法がある。

このような方法によれば、段差の埋め込みは可能であるが、コーナーを介して隣接する辺で補正量が互いに異なる場合（例えば、図1の補正量a、b参照。）に、段差埋め込み後の補正量が変化したり、補正量の変化によってパターンの外形（トポロジー）が変化したりする問題が起こる。補正量が変わると、近接効果の補正に影響が生じる。

また、マスクパターンの作成や描画を短時間で行うためには、線幅補正後のパターンの修正を、マスク描画装置などに備えられているような汎用の図形演算ツールを用いて行えることが望ましい。

発明の開示

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、パターンの線幅補正後に生じる微小段差を、簡易に解消できるマスクパターン補正方法を提供することを目的とする。

上記の目的を達成するため、本発明のマスクパターン補正方法は、第1の方向に延びる第1のパターンと、第2の方向に延びる第2のパターンが所定の角度 α °をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、前記第1のパターンの前記第1の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナーの外側にある第1のパターンエッジを、前記第1の方向に垂直な第3の方向に第1の補正量で平行移動させ、前記第1の補正量で平行移動させる前後の前記第1のパターンエッジ間に、前記第1のパターンの線幅を増加させる第1の補正パターンを作成する工程と、前記第2のパターンの前記第2の方向に延びるパターンエッジの一つでコーナーの外側にあり、前記第1のパターンエッジと接する第2のパ

ターンエッジを、前記第 2 の方向に垂直な第 4 の方向に第 2 の補正量で平行移動させ、前記第 2 の補正量で平行移動させる前後の前記第 2 のパターンエッジ間に、前記第 2 のパターンの線幅を増加させる第 2 の補正パターンを作成する工程と、前記第 1 のパターンと前記第 2 のパターンを合わせた図形を拡大して拡大図形を作成する工程であって、前記第 1 の補正量と前記第 2 の補正量のうちの大きい方である補正量と、前記第 1 のパターンの前記第 3 の方向への移動量が一致し、かつ前記大きいほうである補正量と前記第 2 のパターンの前記第 4 の方向への移動量が一致するように、前記図形を拡大する工程と、前記第 1 のパターンエッジを前記第 3 の方向に前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記第 1 のパターンエッジ間に第 1 の仮領域を作成する工程と、前記第 2 のパターンエッジを前記第 4 の方向に前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記第 2 のパターンエッジ間に第 2 の仮領域を作成する工程と、拡大図形から前記第 1 の仮領域と前記第 2 の仮領域を除外し、段差埋め込み用パターンを作成する工程と、前記段差埋め込み用パターンの全パターンエッジから最外周エッジを除外し、さらに前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジを除外して、領域指定用エッジを抽出する工程と、前記領域指定用エッジを前記領域指定用エッジに垂直な方向に、かつ前記段差埋め込み用パターンの内側に向かって前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記領域指定用エッジ間に削除領域を作成する工程と、前記段差埋め込み用パターンから前記削除領域を削除し、前記削除領域が削除された前記段差埋め込み用パターンと、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンを前記第 1 のパターンと前記第 2 のパターンに追加する工程とを有することを特徴とする。

上記の本発明のマスクパターン補正方法は、好適には、前記図形を拡大する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行わ

れる。

また、好適には、前記第 1 および／または前記第 2 の仮領域を作成する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行われる。

また、好適には、前記第 1 の仮領域と前記第 2 の仮領域の除外は、前記第 1 の仮領域と前記第 2 の仮領域のアンダーサイズにより行われる。

また、好適には、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンの補正量が互いに異なる。

また、好適には、前記最外周エッジは、前記第 1 の仮領域のエッジのうち前記第 1 の方向へ延長した線分の一部および前記第 2 の仮領域のエッジのうち前記第 2 の方向へ延長した線分の一部である。

また、好適には、前記大きいほうの補正量は、前記第 1 の補正量または前記第 2 の補正量のうちいずれかの最大補正量である。

また、好適には、前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される。

また、上記の目的を達成するため、本発明のマスクパターン補正方法は、第 1 の方向に延びる第 1 のパターンと、第 2 の方向に延びる第 2 のパターンが所定の角度 α° をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、前記第 1 のパターンの前記第 1 の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナーの内側にある第 1 のパターンエッジを、前記第 1 の方向に垂直な第 3 の方向に第 1 の補正量で平行移動させ、前記第 1 の補正量で平行移動させる前後の前記第 1 のパターンエッジ間に、前記第 1 のパターンの線幅を増加させる第 1 の補正パターンを作成する工程と、前記第 2 のパターンの前記第 2 の方向に延びるパターンエッジの一つでコーナーの内側にあり、前記第 1 のパターンエッジと接する第 2 のパターンエッジを、前記第 2 の方向に垂直な第 4 の方向に第 2 の補正量で平行移動させ、前記第 2 の補正量で平行移動させる前後の前記第 2 のパターンエッジ間に、前記第 2 のパターンの線幅を増加させる第 2 の補正パターンを作成する

工程と、前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジから、長さが前記第 1 の補正量と前記第 2 の補正量のうちの大きい方である補正量以下であり、一端の角が 90° で他端の角が $450^\circ - \alpha^\circ$ である領域指定用エッジを抽出する工程と、前記領域指定用エッジを一辺とする正方形を、前記領域指定用エッジが含まれる補正パターンと重ならないように作成する工程と、前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジから、前記正方形内であって前記正方形の辺と重ならない部分の前記正方形内エッジを抽出する工程と、前記正方形の他の一辺であって前記領域指定用エッジに隣接する辺と、前記領域指定用エッジと、前記正方形内エッジで囲まれる三角形パターンと、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンを前記第 1 のパターンと前記第 2 のパターンに追加する工程とを有することを特徴とする。

上記の本発明のマスクパターン補正方法は、好適には、前記第 1 および／または前記第 2 の補正パターンを作成する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行われる。

また、好適には、前記正方形を作成する工程の前に、前記第 1 の補正パターンおよび／または前記第 2 の補正パターンをアンダーサイズする。

また、好適には、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンの補正量が互いに異なる。

また、好適には、前記大きいほうの補正量は、前記第 1 の補正量または前記第 2 の補正量のうちいずれかの最大補正量である。

また、好適には、前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される。

また、上記の目的を達成するため、本発明のマスクパターン補正方法は、第 1 の方向に延びる第 1 のパターンと、第 2 の方向に延びる第 2 のパターンが所定の角度 α° をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、前記第 1 のパターンの前記第 1 の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナ

一の外側にある第1のパターンエッジを、前記第1の方向に垂直な第3の方向に所定の補正量で平行移動させ、前記所定の補正量で平行移動させる前後の前記第1のパターンエッジ間に、前記第1のパターンの線幅を増加させる補正パターンを作成する工程と、前記補正パターンのパターンエッジから、長さが前記所定の補正量以下であり、一端の角が 90° で他端の角が $\alpha^\circ + 90^\circ$ である領域指定用エッジを抽出する工程と、前記領域指定用エッジを一辺とする正方形を、前記補正パターンと重なるように作成する工程と、前記第1のパターンエッジを除く前記補正パターンのパターンエッジから、前記正方形の辺と重なる前記正方形上エッジを抽出する工程と、前記領域指定用エッジと前記正方形上エッジを二辺とする三角形パターンを作成する工程と、前記補正パターンから前記三角形パターンを削除し、前記三角形パターンが削除された前記補正パターンを前記第1のパターンに追加する工程とを有することを特徴とする。

上記の本発明のマスクパターン補正方法は、好適には、前記補正パターンを作成する工程は、前記第1のパターンのオーバーサイズにより行われる。

また、好適には、前記正方形を作成する工程の前に、前記補正パターンをアンダーサイズする。

また、好適には、前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される。

また、上記の目的を達成するため、本発明のマスクパターン補正方法は、第1の方向に延びる第1のパターンと、第2の方向に延びる第2のパターンを含むマスクパターンの補正方法であって、前記第1のパターンの前記第1の方向に延びるパターンエッジの一つであり、前記第2のパターン側にある第1のパターンエッジを複数の区間に分割する工程と、前記分割された各区間を、前記第2のパターンとの距離に応じた補正量で、前記第1の方向に垂直な第3の方向に平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記各区間の間に前記第1のパターンの線幅を増加させる補正パターンを作成する工程と、前記補正パターンのパターンエッジから、前記第3の方向に延びる最大補正量より短い複数の第1の領域指定用エッ

ジを抽出する工程と、前記第 1 の領域指定用エッジを、前記第 1 の方向に前記補正パターンの内側に向かって、区間長さの最小値だけ平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記第 1 の領域指定用エッジ間に、第 1 の矩形領域を作成する工程と、前記補正パターンのパターンエッジから、前記第 1 の方向に延びる区間長さの最小値より短い複数の第 2 の領域指定用エッジを抽出する工程と、前記第 2 の領域指定用エッジを、前記第 3 の方向に前記補正パターンの内側に向かって、最大補正量で平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記第 2 の領域指定用エッジ間に、第 2 の矩形領域を作成する工程と、前記第 1 の矩形領域と前記第 2 の矩形領域の重なり部分を、前記補正パターンから削除する工程と、前記第 2 の領域指定用エッジが無くなるまで、前記第 1 の領域指定用エッジの抽出、前記第 1 の矩形領域の作成、前記第 2 の領域指定用エッジの抽出および前記第 2 の矩形領域の作成を繰り返す工程とを有することを特徴とする。

これにより、近接効果を低減するためにマスクパターンの線幅補正を行った後、パターンのコーナーなどで発生する微小段差や階段形状を、汎用の図形演算ツールを用いた処理によって解消することが可能となる。本発明のマスクパターン補正方法によれば、マスクパターンに生じる微小段差が、マスクの欠陥検査で擬似エラーとなるのを防止できる。また、微小段差の解消により、データ処理量を削減して、マスクパターンの描画などを高速化することが可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 はパターンの線幅補正後に生じる微小段差を示す図である。

図 2 はパターンの線幅補正後に生じる微小段差を示す図である。

図 3 はパターンの線幅補正後に生じる微小段差を示す図である。

図 4 はパターンの線幅補正後に生じる微小段差を示す図である。

図 5 A および図 5 B は従来例および本発明の実施形態 5 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 6 A～図 6 C は本発明の実施形態 1 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 7 A～図 7 D は本発明の実施形態 1 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 8 A～図 8 C は本発明の実施形態 2 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 9 A～図 9 C は本発明の実施形態 2 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 10 は本発明の実施形態 2 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 11 A～図 11 C は本発明の実施形態 3 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 12 A～図 12 C は本発明の実施形態 3 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 13 A～図 13 C は本発明の実施形態 4 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 14 A～図 14 C は本発明の実施形態 4 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 15 A～図 15 D は本発明の実施形態 5 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

図 16 A～図 16 C は本発明の実施形態 5 に係るマスクパターン補正方法の工程を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明のマスクパターン補正方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。本発明のマスクパターン補正方法は、作成されたマスクパターン

に線幅補正を行った後、パターンのコーナー等に発生する微小段差を解消する工程を有する。

以下の実施形態 1 ～ 5 において、微小段差の解消方法の具体例を説明する。各実施形態において、最大補正量を $\text{Max}(\text{bias})$ と表す。 $\text{Max}(\text{bias})$ はパターンエッジをそのエッジに対して直角方向にシフトさせる量（補正量）のパターン内での最大値である。また、各実施形態において、最終的な補正結果として望まれるエッジ長の下限値を $\text{Min}(\text{edge})$ と表す。

（実施形態 1）

本実施形態では線幅補正により、パターンのコーナーで補正パターン間に生成する凹部を解消する方法を説明する。図 6 A は本実施形態により凹部が埋め込まれるパターンのコーナーを示す。図 6 A のパターン P 1 は図 2 と同様に 135° のコーナー（丸で囲まれた部分）を含み、 135° のコーナーの両側の補正パターン C 1、C 2 の補正量が互いに異なるものとする。

図 6 A に示す凹部 D を埋め込むには、まず、図 6 B に示すように、パターン全体を $\text{Max}(\text{bias})$ だけオーバーサイズする。次に、図 6 C に示すように、パターンエッジをそのエッジに対して垂直方向に、 $\text{Max}(\text{bias})$ だけシフトさせる。これにより、仮領域 T 1、T 2 が形成される。図 6 B に示すオーバーサイズと、図 6 C に示すパターンエッジのシフトの順序は入れ替えてもよい。

次に、図 7 A に示すように、図 6 B でオーバーサイズされたパターンと、図 6 C で形成された仮領域 T 1、T 2 の合計との差分 P d を求める。この差分 P d から、凹部埋め込み用パターンを作成する。

次に、図 7 B に示すように、差分 P d のエッジから、図 6 A に示す補正パターン C 1、C 2 のパターンエッジを除外し、さらに、差分 P d の最外周のエッジを除外する。これにより、差分 P d のエッジのうち、図 7 B に太線で示すエッジ e が抽出される。

次に、図 7 C に示すように、図 7 B で抽出されたエッジ e を、エッジ e に垂直

方向に、かつ差分 P_d の内側に向かう方向に $\text{Max}(\text{bias})$ だけシフトさせ、シフト前後のエッジ e の間に矩形領域 R を生成させる。

その後、図 7 D に示すように、線幅補正後のパターン（図 6 A 参照）と差分 P_d （図 7 A 参照）とを合わせたものから、矩形領域 R （図 7 C 参照）を削除する。

これにより、コーナーの両側の補正量を変更せずに、コーナーの凹部が埋め込まれる。したがって、マスクデータを描画する際などのデータ処理量が低減し、処理が高速化される。また、マスクの欠陥検査において、コーナーの微小段差が擬似欠陥として検出されるのを回避することが可能となる。

（実施形態 2）

本実施形態は実施形態 1 とコーナーの角度のみ異なる。図 8 A は本実施形態により凹部が埋め込まれるパターンのコーナーを示す。図 8 A のパターン P_2 は図 1 と同様に 90° のコーナー（丸で囲まれた部分）を含み、 90° のコーナーの両側の補正パターン C_1 、 C_2 の補正量が互いに異なるものとする。

図 8 A に示す凹部 D を埋め込むには、まず、図 8 B に示すように、パターン全体を $\text{Max}(\text{bias})$ だけオーバーサイズする。次に、図 8 C に示すように、全パターンエッジを各エッジに対して垂直方向に、 $\text{Max}(\text{bias})$ だけシフトさせ、仮領域 T_1 、 T_2 を形成する。図 8 B に示すオーバーサイズと、図 8 C に示すパターンエッジのシフトの順序は入れ替えてもよい。

次に、図 9 A に示すように、図 8 B でオーバーサイズされたパターンと、図 8 C で形成された仮領域 T_1 、 T_2 の合計との差分 P_d を求める。

次に、図 9 B に示すように、差分 P_d のエッジから、図 8 A に示す補正パターン C_1 、 C_2 のパターンエッジを除外し、さらに、差分 P_d の最外周のエッジを除外して、図 9 B に太線で示すエッジ e を抽出する。

次に、図 9 C に示すように、図 9 B で抽出されたエッジ e を、エッジ e に垂直方向に、かつ差分 P_d の内側に向かう方向に $\text{Max}(\text{bias})$ だけシフトさせ、シフト前

後のエッジ e の間に矩形領域 R を生成させる。

その後、図 10 に示すように、線幅補正後のパターン（図 8 A 参照）と差分 P_d （図 9 A 参照）とを合わせたものから、矩形領域 R （図 9 C 参照）を削除する。

これにより、コーナーの両側の補正量を変更せずに、コーナーの凹部が埋め込まれる。したがって、マスクデータを描画する際などのデータ処理量が低減し、処理が高速化される。また、マスクの欠陥検査において、コーナーの微小段差が擬似欠陥として検出されるのを回避することが可能となる。

（実施形態 3）

本実施形態では線幅補正により、パターンのコーナーで補正パターン間に生成する凹部を解消する方法を説明する。図 11 A は本実施形態により凹部が埋め込まれるパターンのコーナーを示す。

実施形態 1 および 2 では、パターンのコーナーが 180° 未満であるのに対し、本実施形態では図 3 と同様にパターンのコーナーが 225° であり、 180° を超えている。この場合、 135° のコーナーの内側に補正パターンが形成されるとも言える。

本実施形態においても、コーナーの両側の補正パターン C_1 、 C_2 の補正量は互いに異なるものとする。図 11 A に示すように、パターン P_3 のコーナーが 180° を超えている場合、パターンのコーナー（丸で囲まれた部分）で補正パターン同士が一部重なる。

図 11 A に示す凹部 D を埋め込むには、まず、図 11 B に示すように、長さが $\text{Max}(\text{bias})$ 以下の辺であって、両端の内角が 90° と 315° であるエッジ e_1 を抽出する。

次に、図 11 C に示すように、図 11 B で抽出されたエッジ e_1 を一辺とする正方形を形成する。このとき、補正パターン間の凹部 D 上に正方形を配置する。

次に、図 1 2 A に示すように、図 1 1 C で形成された正方形の内部と重なり、正方形の辺と重ならない補正パターンのエッジ e 2 を抽出する。

次に、図 1 2 B に示すように、エッジ e 1 (図 1 1 B 参照) とエッジ e 2 (図 1 2 A 参照) と正方形 (図 1 1 C 参照) の一辺とで囲まれる領域 T を埋め込む。

これにより、図 1 2 C に示すように、コーナーの両側の補正量を変更せずに、コーナーの凹部が埋め込まれる。したがって、マスクデータを描画する際などのデータ処理量が低減し、処理が高速化される。また、マスクの欠陥検査において、コーナーの微小段差が擬似欠陥として検出されるのを回避することが可能となる。

(実施形態 4)

本実施形態では線幅補正により、パターンのコーナーで補正パターンに生成する凸部を解消する方法を説明する。図 1 3 A は本実施形態により凸部が削られるパターンのコーナーを示す。図 1 3 A のパターン P 4 は図 4 と同様に 135° のコーナーを含み、 135° のコーナー (丸で囲まれた部分) の外側に補正パターン C が追加されたものである。

図 1 3 A に示す凸部 P を削るには、まず、図 1 3 B に示すように、長さが $\text{Max}(\text{bias})$ 以下の辺であって、両端の内角が 90° と 225° であるエッジ e 1 を抽出する。

次に、図 1 3 C に示すように、図 1 3 B で抽出されたエッジ e 1 を一辺とする正方形を形成する。このとき、補正パターン C と重なる側に正方形を配置する。

次に、図 1 4 A に示すように、図 1 3 C で形成された正方形に重なる部分の補正パターン C のエッジ e 2 を抽出する。

次に、図 1 4 B に示すように、エッジ e 1 とエッジ e 2 を 2 辺とする三角形の領域 T を形成する。その後、図 1 4 C に示すように、補正パターン C から領域 T

を削除する。

これにより、線幅の補正量を変更せずに、コーナーの凸部が削られる。したがって、マスクデータを描画する際などのデータ処理量が低減し、処理が高速化される。また、マスクの欠陥検査において、コーナーの微小段差が擬似欠陥として検出されるのを回避することが可能となる。

(実施形態5)

本実施形態では線幅補正により、パターンエッジが階段形状となるのを解消する方法を説明する。図5 Aは本実施形態により階段形状部分が削除されるパターンを示す。

図5 AのパターンP 5、P 6は、隣接する配線が平行でなく、配線間距離が連続的に変化する。補正量は最小グリッドの倍数により離散的に定義されるため、図5 Bに示すように、補正量を段階的に変更した補正パターンCが作成される。補正量は配線間距離に応じて変化する。

図5 Bに示す階段形状部分（丸で囲まれた部分）を削除するには、まず、図1 5 Aに示すように、線幅補正前のパターンエッジと垂直で、長さがMax(bias)以下のエッジe 1を抽出する。この工程で抽出される複数のエッジe 1を、図1 5 Aに太線で示す。

次に、図1 5 Bに示すように、図1 5 Aで抽出されたエッジe 1を、エッジe 1に対して垂直方向に、かつ補正パターンCの内側に向かう方向にMin(edge)だけシフトさせる。これにより、シフト前後のエッジe 1の間に矩形領域R 1を形成する。補正パターンが階段形状となっていることから、複数の矩形領域R 1が形成される。

一方、図1 5 Cに示すように、線幅補正前のパターンエッジと平行で、長さがMin(edge)より短いエッジe 2を抽出する。この工程で抽出される複数のエッジe 2を、図1 5 Cに太線で示す。

次に、図1 5 Dに示すように、図1 5 Cで抽出されたエッジe 2を、そのエッ

ジに対して垂直方向に、かつ補正パターンCの内側に向かう方向にMax(bias)だけシフトさせる。これにより、シフト前後のエッジe2の間に矩形領域R2を形成する。補正パターンが階段形状となっていることから、複数の矩形領域R2が形成される。矩形領域R1と矩形領域R2を形成する順序は、入れ替えてもよい。

次に、図16Aに示すように、矩形領域R1と矩形領域R2の重なり部分（AND部分）Aを求める。

次に、図16Bに示すように、矩形領域R1と矩形領域R2のAND部分A（図16C参照）を補正パターンCから削除する。

その後、図15A～図16Bに示す工程を、階段形状がなくなるまで繰り返す。これにより、図16Cに示すように、矩形の補正パターンC_rが得られる。

上記の本実施形態のマスクパターン補正方法によれば、斜め方向に延びるパターンに追加される補正パターンにおいて、階段形状となる部分が削除される。したがって、マスクデータを描画する際などのデータ処理量が低減し、処理が高速化される。また、マスクの欠陥検査において、コーナーの微小段差が擬似欠陥として検出されるのを回避することが可能となる。

本発明のマスクパターン補正方法の実施形態は、上記の説明に限定されない。例えば、コーナーの内側と外側の両方に補正パターンを追加して、パターンの線幅を増加させる場合に、上記の実施形態のうちの異なる2つを組み合わせるパターンの補正を行うことも可能である。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

本発明のマスクパターン補正方法によれば、パターンの線幅補正後に生じる微小段差を、簡易に解消することが可能となる。

産業上の利用可能性

本発明のマスクパターン補正方法は、半導体装置の製造工程におけるリソグラ

フィに用いられるマスクのパターンを補正するマスクパターンの補正方法に適用可能である。

請求の範囲

1. 第1の方向に延びる第1のパターンと、第2の方向に延びる第2のパターンが所定の角度 α° をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、

前記第1のパターンの前記第1の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナーの外側にある第1のパターンエッジを、前記第1の方向に垂直な第3の方向に第1の補正量で平行移動させ、前記第1の補正量で平行移動させる前後の前記第1のパターンエッジ間に、前記第1のパターンの線幅を増加させる第1の補正パターンを作成する工程と、

前記第2のパターンの前記第2の方向に延びるパターンエッジの一つでコーナーの外側にあり、前記第1のパターンエッジと接する第2のパターンエッジを、前記第2の方向に垂直な第4の方向に第2の補正量で平行移動させ、前記第2の補正量で平行移動させる前後の前記第2のパターンエッジ間に、前記第2のパターンの線幅を増加させる第2の補正パターンを作成する工程と、

前記第1のパターンと前記第2のパターンを合わせた図形を拡大して拡大図形を作成する工程であって、前記第1の補正量と前記第2の補正量のうちの大きい方である補正量と、前記第1のパターンの前記第3の方向への移動量が一致し、かつ前記大きいほうである補正量と前記第2のパターンの前記第4の方向への移動量が一致するように、前記図形を拡大する工程と、

前記第1のパターンエッジを前記第3の方向に前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記第1のパターンエッジ間に第1の仮領域を作成する工程と、

前記第2のパターンエッジを前記第4の方向に前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記第2のパターンエッジ間に第2の仮領域を作成する工程と、

拡大図形から前記第1の仮領域と前記第2の仮領域を除外し、段差埋め込

み用パターンを作成する工程と、

前記段差埋め込み用パターンの全パターンエッジから最外周エッジを除外し、さらに前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジを除外して、領域指定用エッジを抽出する工程と、

前記領域指定用エッジを前記領域指定用エッジに垂直な方向に、かつ前記段差埋め込み用パターンの内側に向かって前記大きいほうである補正量で平行移動させ、前記大きいほうである補正量で平行移動させる前後の前記領域指定用エッジ間に削除領域を作成する工程と、

前記段差埋め込み用パターンから前記削除領域を削除し、前記削除領域が削除された前記段差埋め込み用パターンと、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンを前記第 1 のパターンと前記第 2 のパターンに追加する工程とを有する

マスクパターン補正方法。

2. 前記図形を拡大する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行われる

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

3. 前記第 1 および／または前記第 2 の仮領域を作成する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行われる

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

4. 前記第 1 の仮領域と前記第 2 の仮領域の除外は、前記第 1 の仮領域と前記第 2 の仮領域のアンダーサイズにより行われる

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

5. 前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンの補正量が互いに異なる

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

6. 前記最外周エッジは、前記第 1 の仮領域のエッジのうち前記第 1 の方向へ

延長した線分の一部および前記第 2 の仮領域のエッジのうち前記第 2 の方向へ延長した線分の一部である

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

7. 前記大きいほうの補正量は、前記第 1 の補正量または前記第 2 の補正量のうちいずれかの最大補正量である

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

8. 前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される

請求項 1 に記載のマスクパターン補正方法。

9. 第 1 の方向に延びる第 1 のパターンと、第 2 の方向に延びる第 2 のパターンが所定の角度 α° をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、

前記第 1 のパターンの前記第 1 の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナーの内側にある第 1 のパターンエッジを、前記第 1 の方向に垂直な第 3 の方向に第 1 の補正量で平行移動させ、前記第 1 の補正量で平行移動させる前後の前記第 1 のパターンエッジ間に、前記第 1 のパターンの線幅を増加させる第 1 の補正パターンを作成する工程と、

前記第 2 のパターンの前記第 2 の方向に延びるパターンエッジの一つでコーナーの内側にあり、前記第 1 のパターンエッジと接する第 2 のパターンエッジを、前記第 2 の方向に垂直な第 4 の方向に第 2 の補正量で平行移動させ、前記第 2 の補正量で平行移動させる前後の前記第 2 のパターンエッジ間に、前記第 2 のパターンの線幅を増加させる第 2 の補正パターンを作成する工程と、

前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジから、長さが前記第 1 の補正量と前記第 2 の補正量のうちの大きい方である補正量以下であり、一端の角が 90° で他端の角が $450^\circ - \alpha^\circ$ である領域指定用エッジを抽出する工程と、

前記領域指定用エッジを一辺とする正方形を、前記領域指定用エッジが含

まれる補正パターンと重ならないように作成する工程と、

前記第 1 の補正パターンのパターンエッジと前記第 2 の補正パターンのパターンエッジから、前記正方形内であって前記正方形の辺と重ならない部分の前記正方形内エッジを抽出する工程と、

前記正方形の他の一辺であって前記領域指定用エッジに隣接する辺と、前記領域指定用エッジと、前記正方形内エッジで囲まれる三角形パターンと、前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンを前記第 1 のパターンと前記第 2 のパターンに追加する工程とを有する

マスクパターン補正方法。

10. 前記第 1 および／または前記第 2 の補正パターンを作成する工程は、前記第 1 および／または前記第 2 のパターンのオーバーサイズにより行われる

請求項 9 に記載のマスクパターン補正方法。

11. 前記正方形を作成する工程の前に、前記第 1 の補正パターンおよび／または前記第 2 の補正パターンをアンダーサイズする

請求項 9 に記載のマスクパターン補正方法。

12. 前記第 1 の補正パターンと前記第 2 の補正パターンの補正量が互いに異なる

請求項 9 に記載のマスクパターン補正方法。

13. 前記大きいほうの補正量は、前記第 1 の補正量または前記第 2 の補正量のうちいずれかの最大補正量である

請求項 9 に記載のマスクパターン補正方法。

14. 前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される

請求項 9 に記載のマスクパターン補正方法。

15. 第 1 の方向に延びる第 1 のパターンと、第 2 の方向に延びる第 2 のパターンが所定の角度 α° をなして接するコーナーを含むマスクパターンの補正方法であって、

前記第 1 のパターンの前記第 1 の方向に延びるパターンエッジの一つでありコーナーの外側にある第 1 のパターンエッジを、前記第 1 の方向に垂直な第 3 の方向に所定の補正量で平行移動させ、前記所定の補正量で平行移動させる前後の前記第 1 のパターンエッジ間に、前記第 1 のパターンの線幅を増加させる補正パターンを作成する工程と、

前記補正パターンのパターンエッジから、長さが前記所定の補正量以下であり、一端の角が 90° で他端の角が $\alpha^\circ + 90^\circ$ である領域指定用エッジを抽出する工程と、

前記領域指定用エッジを一辺とする正方形を、前記補正パターンと重なるように作成する工程と、

前記第 1 のパターンエッジを除く前記補正パターンのパターンエッジから、前記正方形の辺と重なる前記正方形上エッジを抽出する工程と、

前記領域指定用エッジと前記正方形上エッジを二辺とする三角形パターンを作成する工程と、

前記補正パターンから前記三角形パターンを削除し、前記三角形パターンが削除された前記補正パターンを前記第 1 のパターンに追加する工程とを有するマスクパターン補正方法。

16. 前記補正パターンを作成する工程は、前記第 1 のパターンのオーバーサイズにより行われる

請求項 15 に記載のマスクパターン補正方法。

17. 前記正方形を作成する工程の前に、前記補正パターンをアンダーサイズする

請求項 15 に記載のマスクパターン補正方法。

18. 前記所定の角度 α° は、 $90 \leq \alpha < 180$ で規定される

請求項 15 に記載のマスクパターン補正方法。

19. 第 1 の方向に延びる第 1 のパターンと、第 2 の方向に延びる第 2 のパター

ンを含むマスクパターンの補正方法であって、

前記第 1 のパターンの前記第 1 の方向に延びるパターンエッジの一つであり、前記第 2 のパターン側にある第 1 のパターンエッジを複数の区間に分割する工程と、

前記分割された各区間を、前記第 2 のパターンとの距離に応じた補正量で、前記第 1 の方向に垂直な第 3 の方向に平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記各区間の間に前記第 1 のパターンの線幅を増加させる補正パターンを作成する工程と、

前記補正パターンのパターンエッジから、前記第 3 の方向に延びる最大補正量より短い複数の第 1 の領域指定用エッジを抽出する工程と、

前記第 1 の領域指定用エッジを、前記第 1 の方向に前記補正パターンの内側に向かって、区間長さの最小値だけ平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記第 1 の領域指定用エッジ間に、第 1 の矩形領域を作成する工程と、

前記補正パターンのパターンエッジから、前記第 1 の方向に延びる区間長さの最小値より短い複数の第 2 の領域指定用エッジを抽出する工程と、

前記第 2 の領域指定用エッジを、前記第 3 の方向に前記補正パターンの内側に向かって、最大補正量で平行移動させ、前記平行移動させる前後の前記第 2 の領域指定用エッジ間に、第 2 の矩形領域を作成する工程と、

前記第 1 の矩形領域と前記第 2 の矩形領域の重なり部分を、前記補正パターンから削除する工程と、

前記第 2 の領域指定用エッジが無くなるまで、前記第 1 の領域指定用エッジの抽出、前記第 1 の矩形領域の作成、前記第 2 の領域指定用エッジの抽出および前記第 2 の矩形領域の作成を繰り返す工程とを有する

マスクパターン補正方法。

FIG. 1

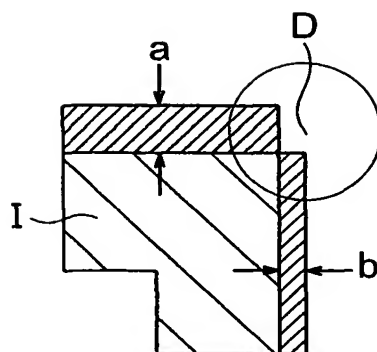


FIG. 2

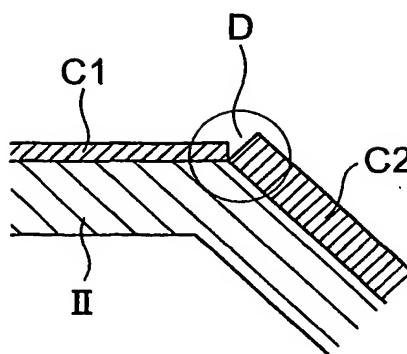


FIG. 3

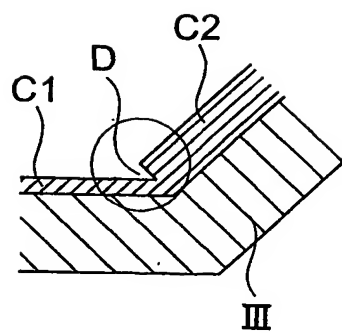


FIG. 4

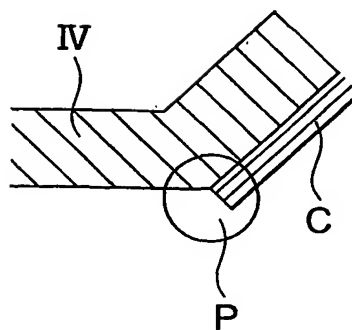


FIG. 5A

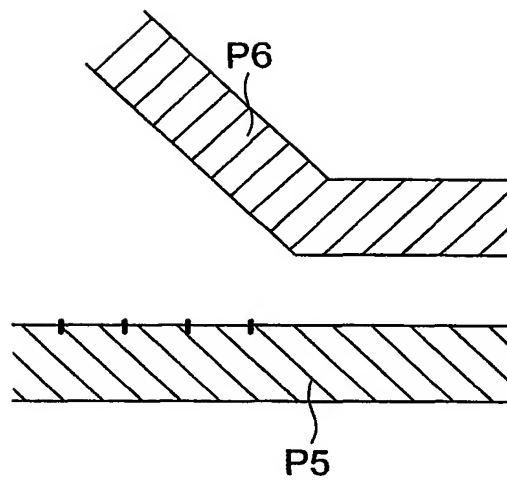


FIG. 5B

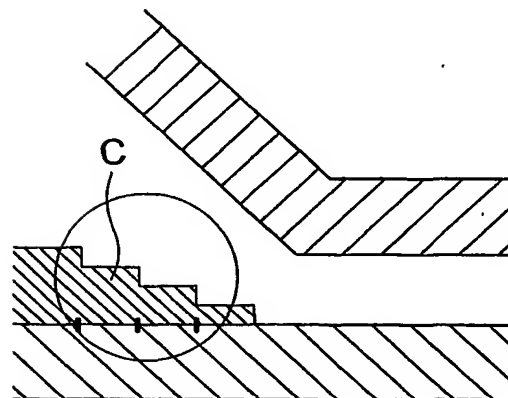


FIG. 6A

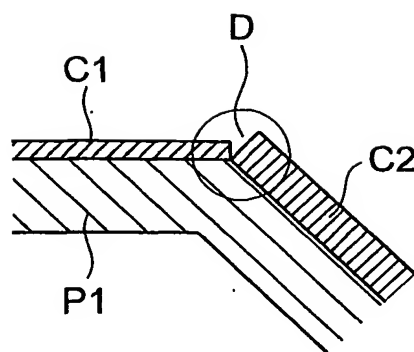


FIG. 6B

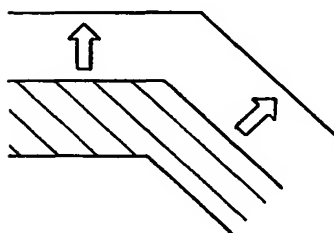


FIG. 6C

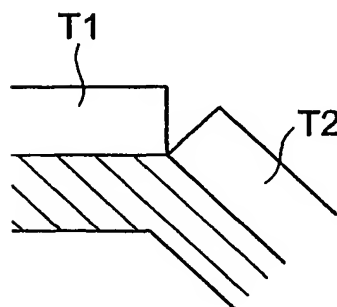


FIG. 7A

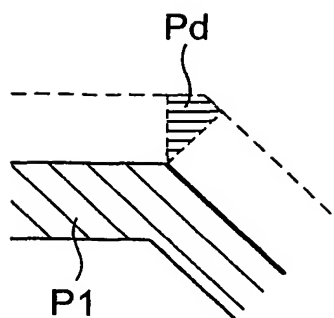


FIG. 7B

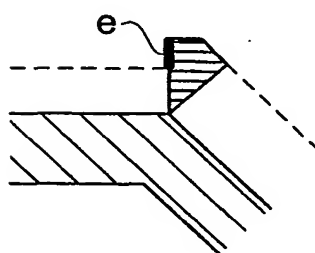


FIG. 7C

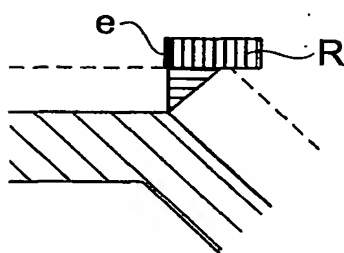


FIG. 7D

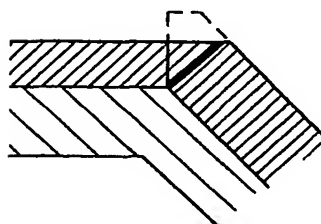


FIG. 8A

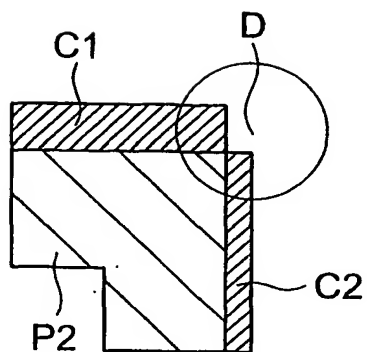


FIG. 8B

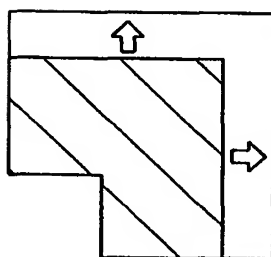


FIG. 8C

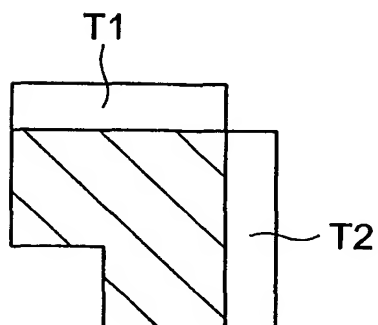


FIG. 9A

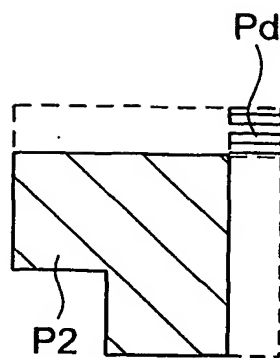


FIG. 9B

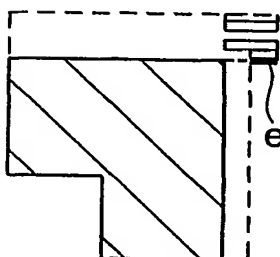


FIG. 9C

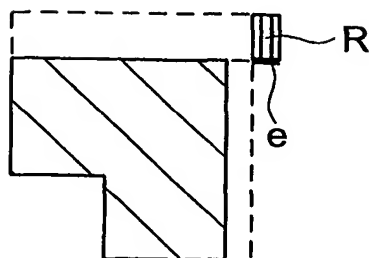


FIG. 10

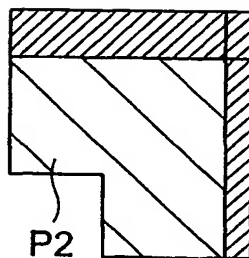


FIG. 11A

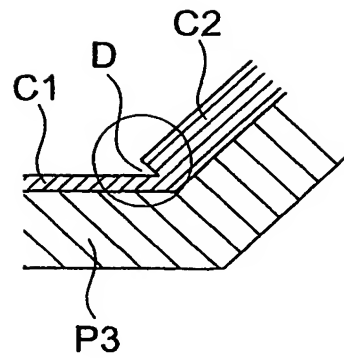


FIG. 11B

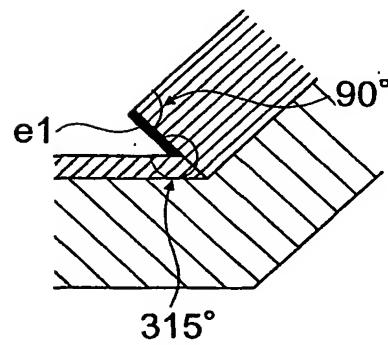


FIG. 11C

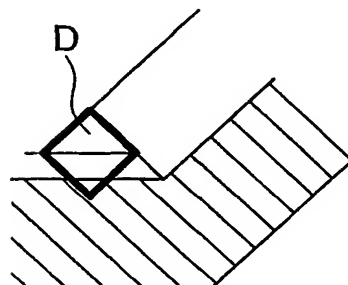


FIG. 12A

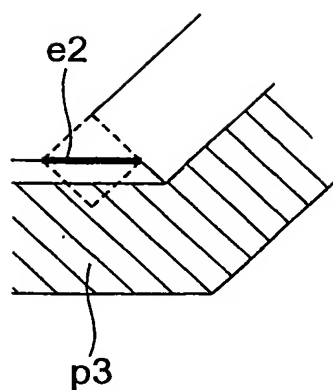


FIG. 12B

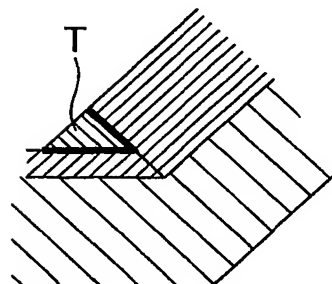


FIG. 12C

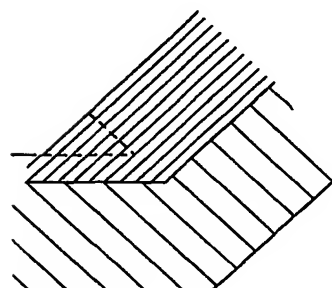


FIG. 13A

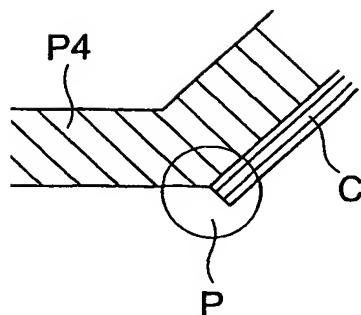


FIG. 13B

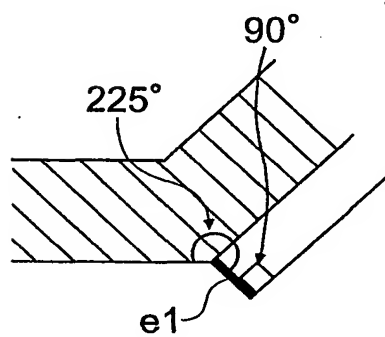


FIG. 13C

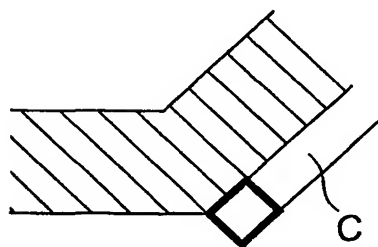


FIG. 14A

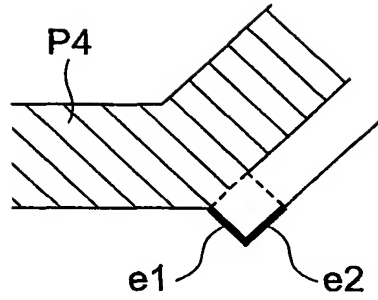


FIG. 14B

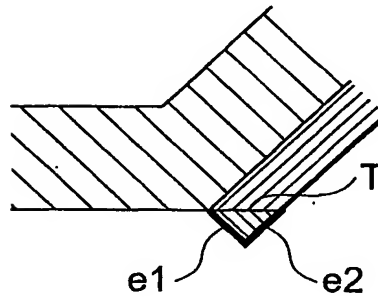


FIG. 14C

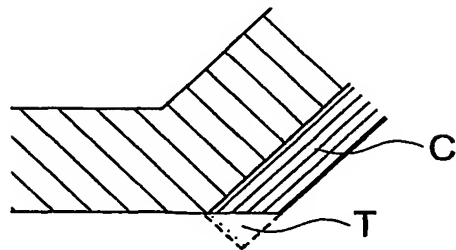


FIG. 15A

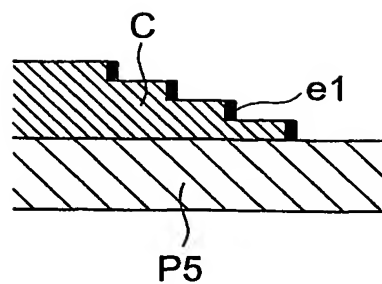


FIG. 15B

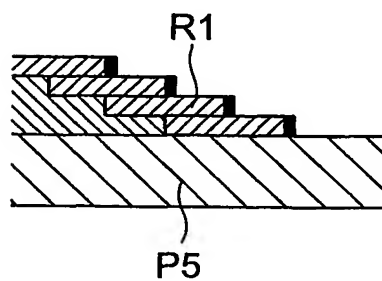


FIG. 15C

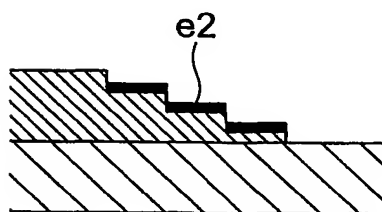


FIG. 15D

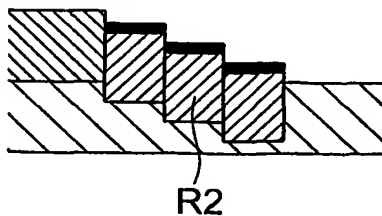


FIG. 16A

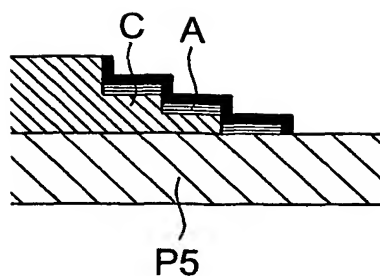


FIG. 16B

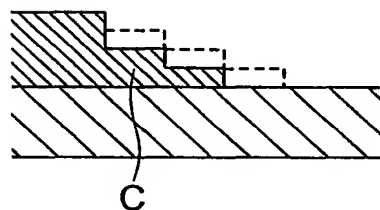
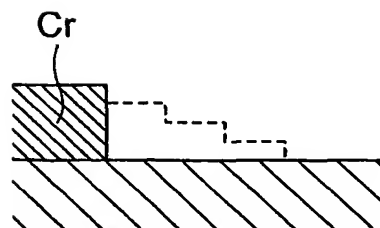


FIG. 16C



符号の説明

P 1 …パターン

C 1、C 2 …補正パターン

D …凹部

T 1、T 2 …仮領域

P d …分

e …エッジ

R …矩形領域

P 2、P 3 …パターン

e 1 …エッジ

e 2 …補正パターンのエッジ

T …領域

P 4 …パターン

C …補正パターン

P 5、P 6 …パターン

R 1、R 2 …矩形領域

A …R 1 と R 2 の A N D 部分

C r …矩形の補正パターン

I …パターン

a、b …補正量

II、III、IV…パターン

P …凸部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03F1/08, H01L21/027, G03F7/20, G06F17/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03F1/08, H01L21/027, G03F7/20, G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1199651 A2 (SONY CORP.), 24 April, 2002 (24.04.02), Abstract; Figs. 5, 6 & JP 2002-122978 A & US 2002/0066069 A1 & KR 02/31304 A & TW 505825 A	1-8
A	US 2002/0026624 A1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 28 February, 2002 (28.02.02), Par. Nos. [0069] to [0075], [0087] to [0091]; Figs. 10, 11, 16, 22, 24 & JP 2002-72441 A	9-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 December, 2003 (09.12.03)	Date of mailing of the international search report 24 December, 2003 (24.12.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/0007481 A1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 17 January, 2002 (17.01.02), Abstract; Par. Nos. [0055] to [0049], [0063] to [0068]; Figs. 5, 8 & JP 2002-83757 A	19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03F1/08, H01L21/027, G03F7/20, G06F17/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03F1/08, H01L21/027, G03F7/20, G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1199651 A2 (SONY CORPORATION) 2002. 04. 24 Abstract FIG. 5, 6 & JP 2002-122978 A & US 2002/0066069 A1 & KR 02/31304 A & TW 505825 A	1-8
A	US 2002/0026624 A1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 2002. 02. 28 [0069]-[0075], [0087]-[0091], FIG. 10, 11, 16, 22, 24 & JP 2002-72441 A	9-19

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 12. 03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 昌哉

2M

3011

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 2002/0007481 A1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 2002. 01. 17 Abstract, [0055]-[0049], [0063]-[0068], FIG. 5, 8 & JP 2002-83757 A	19